

钣金展开 计算手册

主 编 兰文华
副主编 杨 磊

钣金展开计算手册

兰文华 主 编
杨 磊 副主编



机械工业出版社

前 言

对几何体、相贯体的放样展开，是钣金工艺的第一道工序。放样展开正确与否、精度高低，直接影响着制件质量的好坏。过去由于计算工具落后，人们习惯用投影的方法，以1:1比例在平面上放大样，量取所需要的素线实长。这种方法操作既复杂，效率又低下，已不能适应社会生产的需要。随着计算工具的发展，电子计算器以及计算机的普及应用，钣金展开可通过计算的方法来实现。

本手册是一本用计算方法进行钣金制件展开的实用工具书，作者是以投影放样原理列出计算公式，用计算的方法来求解被展体展开所需要的各素线实长。这种展开方法有以下几大优点：

1) 由于计算展开不需要放大样，省去了传统展开需要放样场地的烦恼，如果被展体较大，更能体现这一优点。

2) 用计算方法展开不但便捷，而且速度快。如果将计算公式输入计算机，其计算速度快得惊人，可以说过去的人工放样用一天时间，计算机只需几分钟就能完成。

3) 用计算方法展开不但速度快，而且精度高。如果用计算机计算，不但计算结果剪度高，而且正确率也高。为此，作者已将本书所有被展体计算公式分类编入计算机，经过实践证明，效果甚佳。

本书作者以展开计算模板的独创方式编写，条文清晰，一目了然。展开计算具体内容如下：

一、展开计算模板

1. 已知条件

指施工图上对钣金制件的形状、位置、角度等所标注的有关尺寸数据。

2. 所求对象

指对被展钣金制件展开所必须要求出实长的各有关素线名称。

3. 过渡条件

指为求被展钣金制件需展开的各有关素线实长，所必须要的中间辅助条件，这种条件列有计算公式，需要求得（较简单的几何体不需要过渡条件）。

4. 计算结果

指为求解被展钣金制件各展开素线实长，用所列出的各相应计算公式计算出的结果。必要时将已知条件具体数据，以及过渡条件所求出的有关数据对应代入计算公式进行计算，即得所需要的结果。

5. 注解及说明

指为使读者能更好地理解计算公式，对所列公式中的有些内容做必要的解释及说明。

6. 配图

指为使读者能清楚地、直观地了解被展钣金制件的形状、形态，书中插有立体图、视图，并对表示被展钣金制件的形状、形态、位置、角度等相关尺寸数值，用字母标注。而且还插有展开图样，以及相贯体制件的开孔图样，同样也有相对应的字母表示各展开素线。

二、展开计算实例

为使读者能正确地应用计算公式，作者对各被展钣金制件“展开计算模板”实例的具体数据

(数据长度单位为毫米,书中不一一标注了),分别对应代入计算公式进行演算。

作者凭借多年从事青工技能培训教学工作,以及长期实践工作中所积累的经验,精心编著了这本《钣金展开计算手册》。此书是作者独创以模板式样介绍的,其结构简单、条理清晰明了。即使有些读者不能完全理解计算公式,只要能做到依葫芦画瓢,正确套用计算公式,一样会收到很好效果。所以,它是一本很好的工具书。

作者考虑读者查阅本书更方便、快捷,已将本书全部被展钣金制件所有计算公式分类编入计算机,制作成“钣金展开模板”光盘,同本书一并奉献给读者。“钣金展开模板”的内容及排序同本书完全一致,而且还将本书的所有展开计算实例内容储存在“钣金展开模板”光盘内,以便读者学习和使用时对照。

《钣金展开计算手册》共介绍了275例钣金制件的展开(其中有5例用了图解法展开),插图912幅。按被展体形状类别分十二章,即:圆锥管、方锥管、方圆过渡锥管、圆形管弯头、方形管弯头、方圆过渡管弯头、圆形管三通及多通、方形管三通及多通、方圆过渡管三通及多通、各种相贯体、不可展曲面体等。

作者考虑“计算法”是以“图解法”投影展开作图原理建立计算公式的,因此,“图解法”是“计算法”的基础,所以,读者在学习“计算法”之前,有必要先了解“图解法”投影作图展开最基本的知识。为此,作者在本书前面以开篇的方式,将这一知识介绍给读者,以便打好学前基础。

本书适合钣金工、铆工、白铁工、管工、冷作工以及钳工等工种阅读,也可供广大技校、职校,以及中专院校师生作参考教材用书。

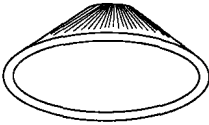
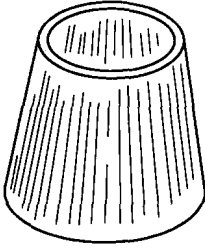
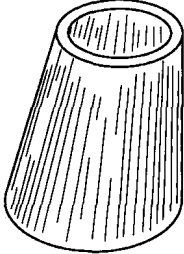
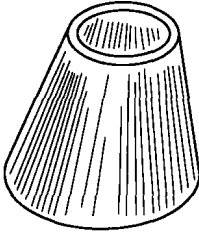
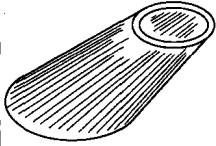
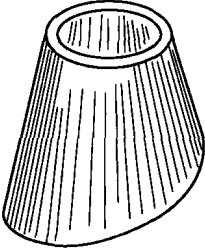
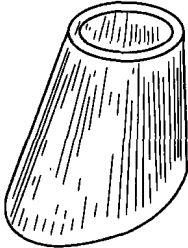
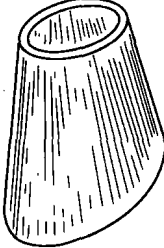
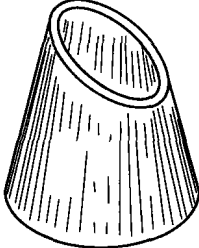
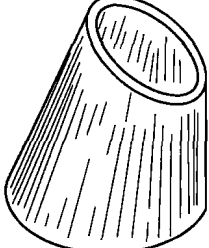
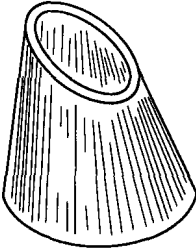
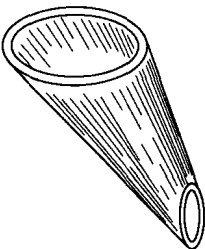
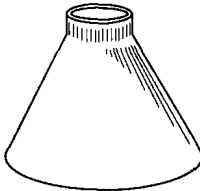
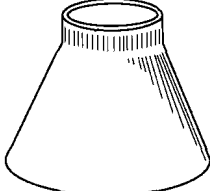
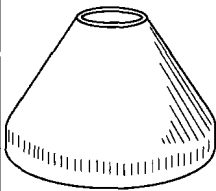
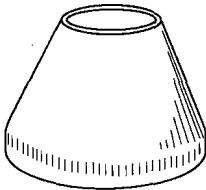
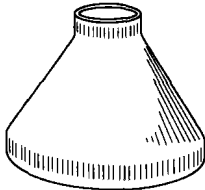
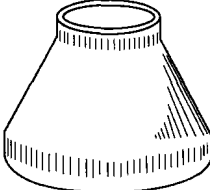
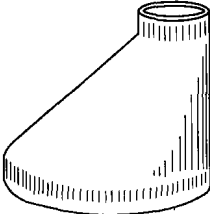
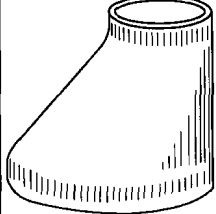
本书由兰文华高级工程师任主编,杨磊任副主编,主要负责“钣金展开模板”的编制,参加编著的成员有:兰隆花、杨广丰、范素萍、陈凤先、陈凤祥、陈敬等。由于作者水平有限,书中难免有错误与不足之处,敬请读者批评指正。

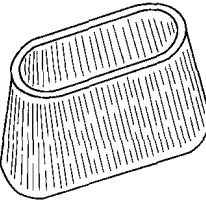
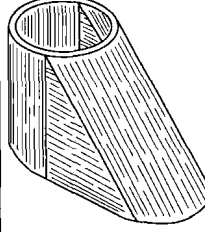
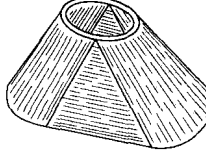
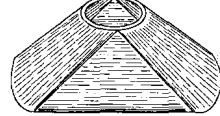
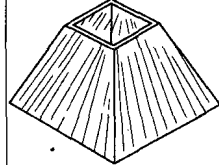
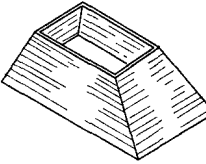
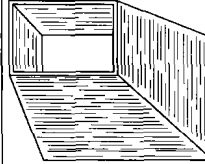
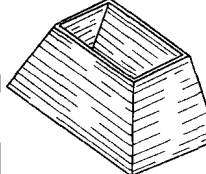
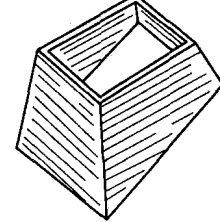
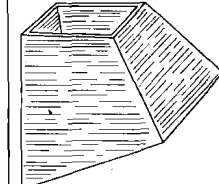
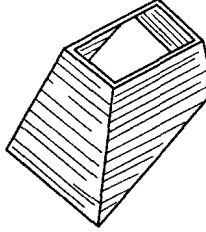
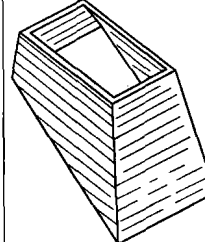
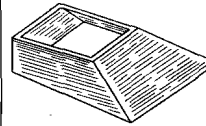
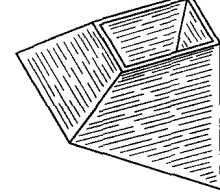

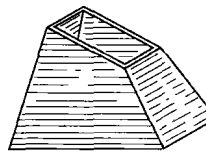
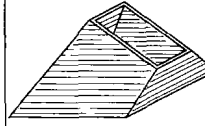

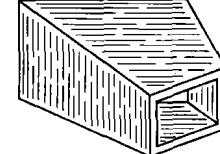
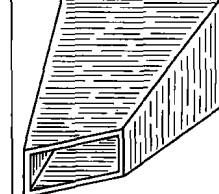
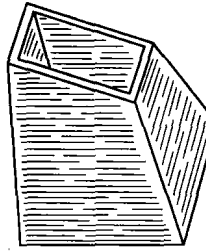
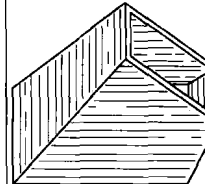
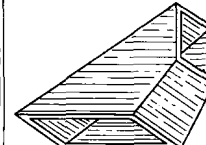
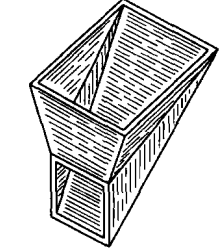
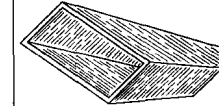
在此,衷心感谢江苏中圣集团高科技产业有限公司董事长郭宏新、副董事长马明、总经理李来所对编著此书提供的大力支持和帮助。

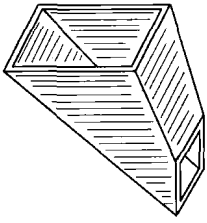
主 编 兰文华

副主编 杨 磊

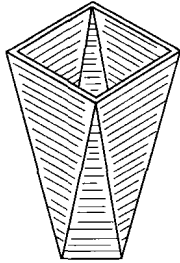
被展体立体图集

 <p>见本书第 23 页</p>	 <p>见本书第 24 页</p>	 <p>见本书第 25 页</p>	 <p>见本书第 27 页</p>	 <p>见本书第 29 页</p>
 <p>见本书第 32 页</p>	 <p>见本书第 35 页</p>	 <p>见本书第 38 页</p>	 <p>见本书第 41 页</p>	 <p>见本书第 44 页</p>
 <p>见本书第 47 页</p>	 <p>见本书第 50 页</p>	 <p>见本书第 53 页</p>	 <p>见本书第 55 页</p>	 <p>见本书第 57 页</p>
 <p>见本书第 59 页</p>	 <p>见本书第 60 页</p>	 <p>见本书第 62 页</p>	 <p>见本书第 64 页</p>	 <p>见本书第 68 页</p>

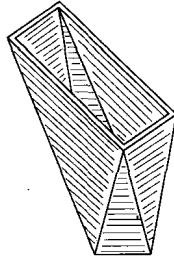
				
见本书第 72 页	见本书第 74 页	见本书第 75 页	见本书第 78 页	见本书第 82 页
				
见本书第 83 页	见本书第 84 页	见本书第 86 页	见本书第 88 页	见本书第 89 页
				
见本书第 91 页	见本书第 92 页	见本书第 93 页	见本书第 95 页	见本书第 96 页
				
见本书第 98 页	见本书第 99 页	见本书第 100 页	见本书第 102 页	见本书第 103 页
				
见本书第 104 页	见本书第 106 页	见本书第 108 页	见本书第 109 页	见本书第 110 页



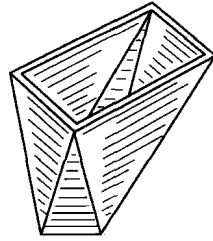
见本书第 112 页



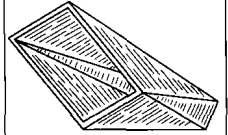
见本书第 113 页



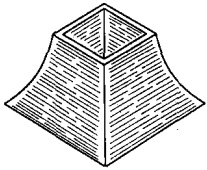
见本书第 114 页



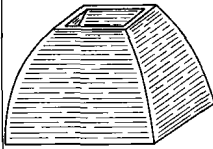
见本书第 115 页



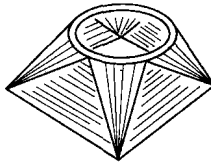
见本书第 117 页



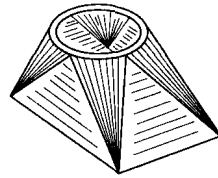
见本书第 118 页



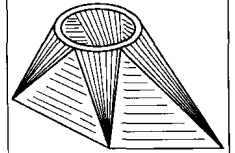
见本书第 120 页



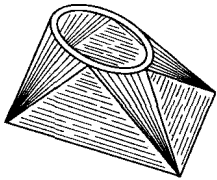
见本书第 122 页



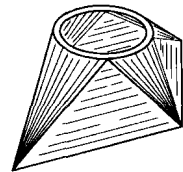
见本书第 123 页



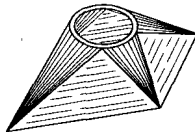
见本书第 125 页



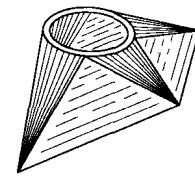
见本书第 127 页



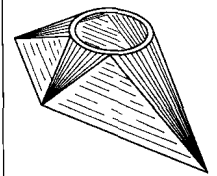
见本书第 129 页



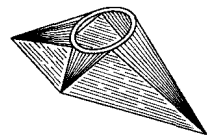
见本书第 130 页



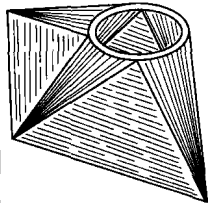
见本书第 132 页



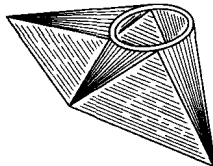
见本书第 134 页



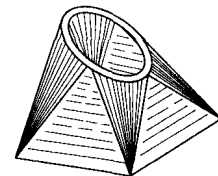
见本书第 136 页



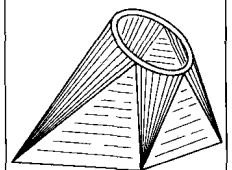
见本书第 138 页



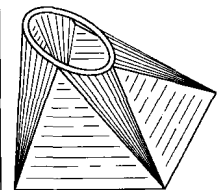
见本书第 141 页



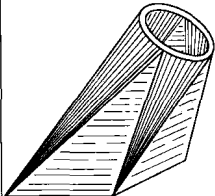
见本书第 143 页



见本书第 146 页



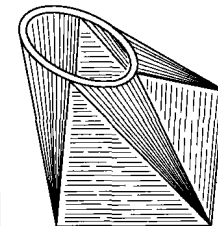
见本书第 148 页



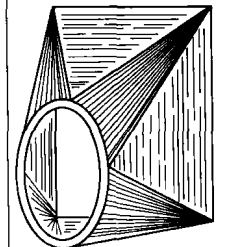
见本书第 151 页



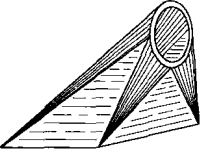
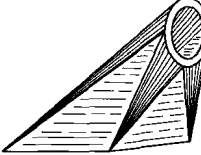
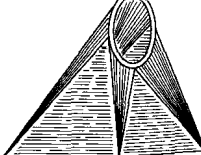
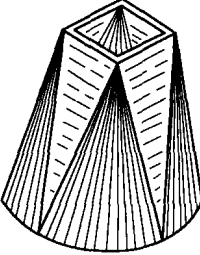
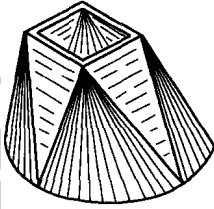
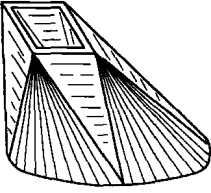
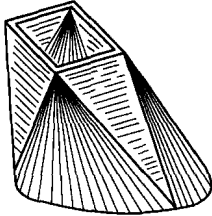
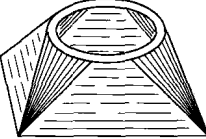
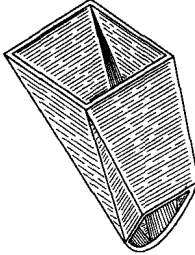

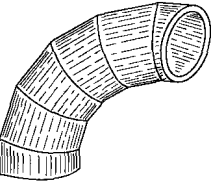
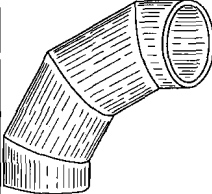
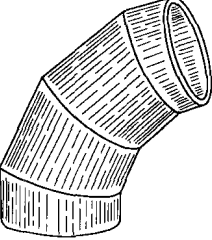

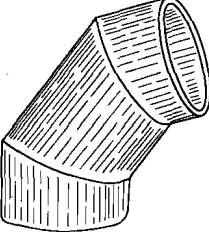
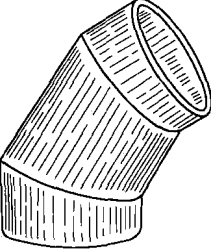
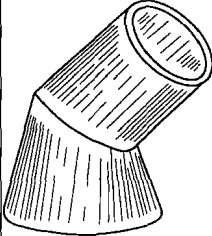
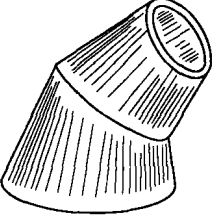
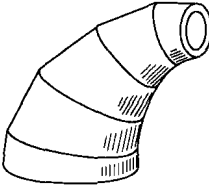
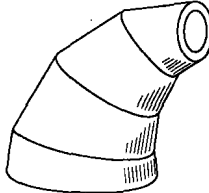
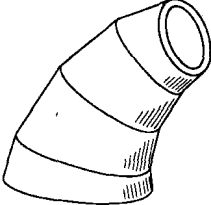
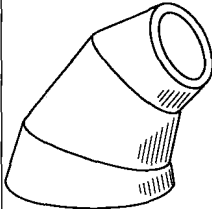
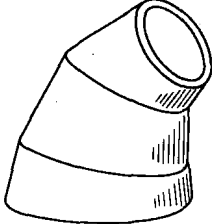
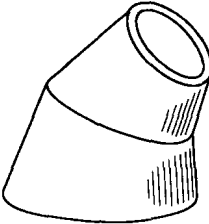
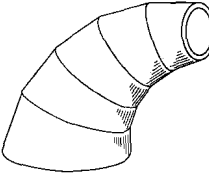
见本书第 154 页

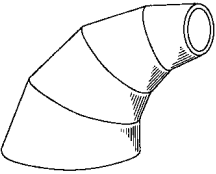
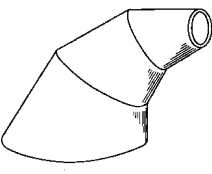
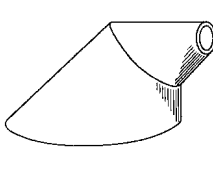
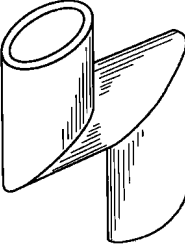
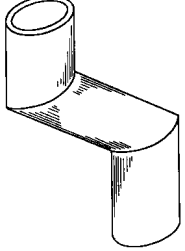
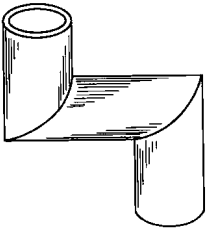
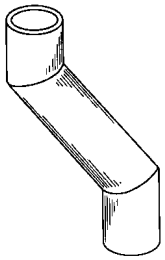
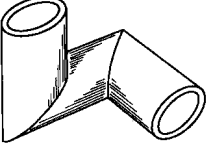
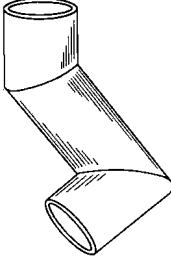
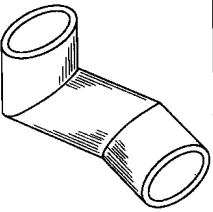
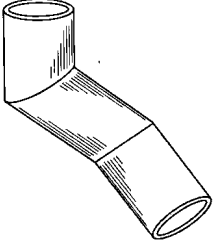
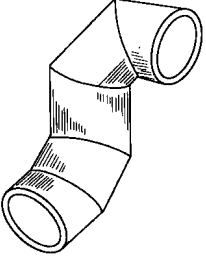
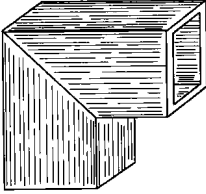
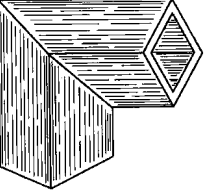
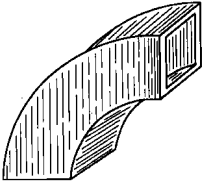
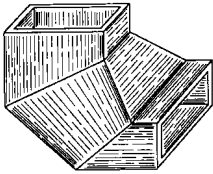
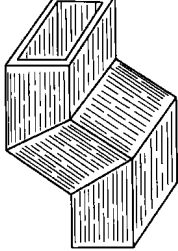
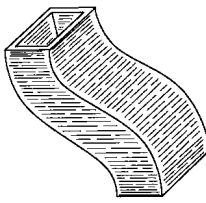
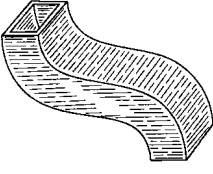
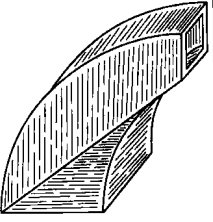
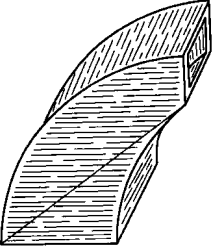
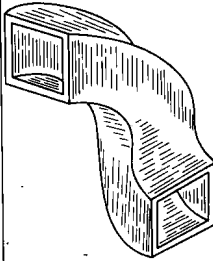
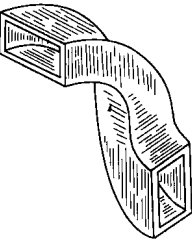
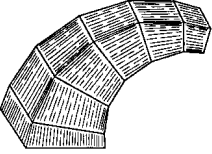
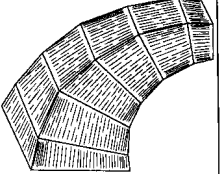


见本书第 156 页



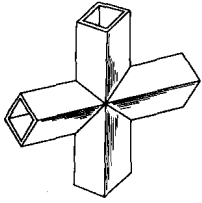
见本书第 159 页

				
见本书第 162 页	见本书第 164 页	见本书第 167 页	见本书第 169 页	见本书第 171 页
				
见本书第 174 页	见本书第 178 页	见本书第 183 页	见本书第 184 页	见本书第 189 页
				
见本书第 191 页	见本书第 192 页	见本书第 194 页	见本书第 195 页	见本书第 197 页
				
见本书第 198 页	见本书第 200 页	见本书第 205 页	见本书第 207 页	见本书第 212 页
				
见本书第 214 页	见本书第 217 页	见本书第 220 页	见本书第 222 页	见本书第 224 页

				
见本书第 228 页	见本书第 231 页	见本书第 234 页	见本书第 237 页	见本书第 239 页
				
见本书第 241 页	见本书第 244 页	见本书第 247 页	见本书第 249 页	见本书第 253 页
				
见本书第 256 页	见本书第 260 页	见本书第 263 页	见本书第 264 页	见本书第 265 页
				
见本书第 266 页	见本书第 268 页	见本书第 270 页	见本书第 272 页	见本书第 274 页
				
见本书第 278 页	见本书第 283 页	见本书第 286 页	见本书第 290 页	见本书第 294 页

				
见本书第 297 页	见本书第 301 页	见本书第 304 页	见本书第 307 页	见本书第 310 页
				
见本书第 312 页	见本书第 314 页	见本书第 317 页	见本书第 323 页	见本书第 327 页
				
见本书第 330 页	见本书第 334 页	见本书第 336 页	见本书第 344 页	见本书第 349 页
				
见本书第 354 页	见本书第 358 页	见本书第 362 页	见本书第 364 页	见本书第 366 页
				
见本书第 368 页	见本书第 371 页	见本书第 373 页	见本书第 375 页	见本书第 377 页

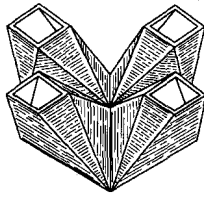
				
见本书第 379 页	见本书第 382 页	见本书第 385 页	见本书第 388 页	见本书第 391 页
				
见本书第 392 页	见本书第 394 页	见本书第 396 页	见本书第 398 页	见本书第 402 页
				
见本书第 405 页	见本书第 408 页	见本书第 412 页	见本书第 417 页	见本书第 420 页
				
见本书第 421 页	见本书第 422 页	见本书第 424 页	见本书第 425 页	见本书第 427 页
				
见本书第 429 页	见本书第 431 页	见本书第 433 页	见本书第 435 页	见本书第 436 页



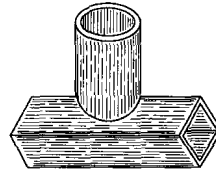
见本书第 438 页



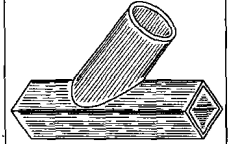
见本书第 439 页



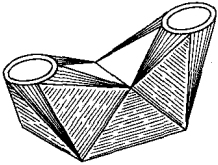
见本书第 440 页



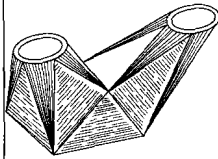
见本书第 442 页



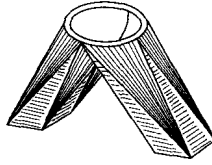
见本书第 444 页



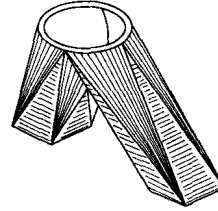
见本书第 446 页



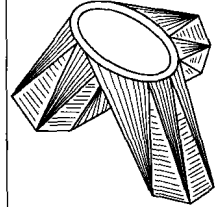
见本书第 450 页



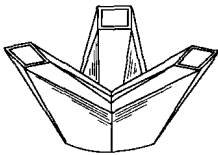
见本书第 455 页



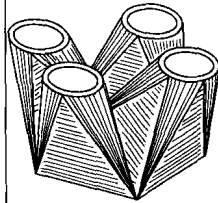
见本书第 458 页



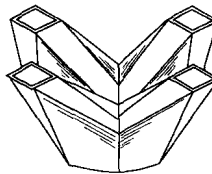
见本书第 463 页



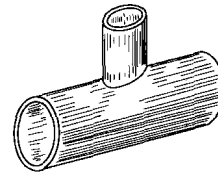
见本书第 466 页



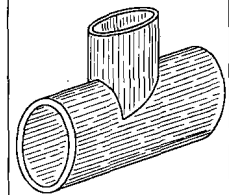
见本书第 470 页



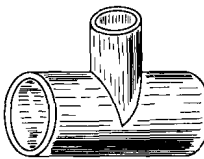
见本书第 472 页



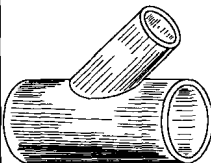
见本书第 477 页



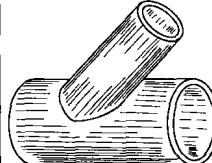
见本书第 479 页



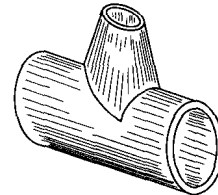
见本书第 482 页



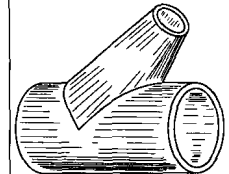
见本书第 484 页



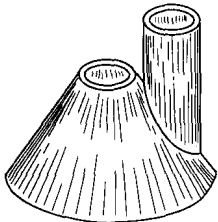
见本书第 486 页



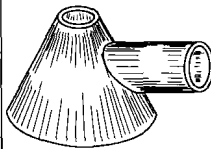
见本书第 489 页



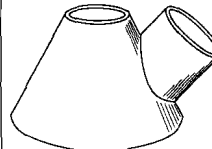
见本书第 492 页



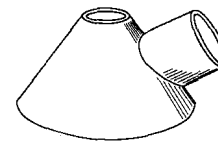
见本书第 496 页



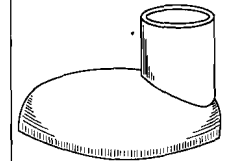
见本书第 498 页



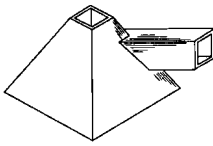
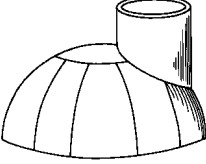
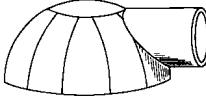
见本书第 501 页

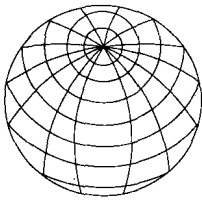
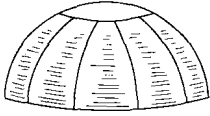
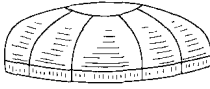
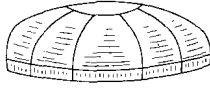
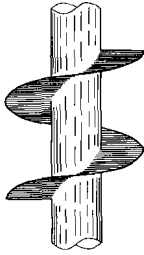
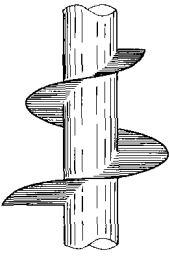
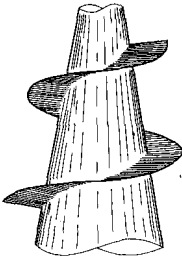
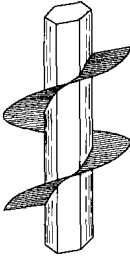
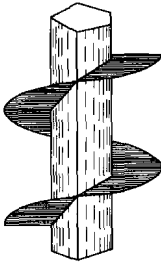
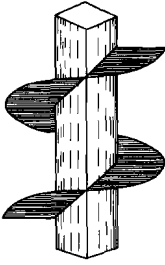
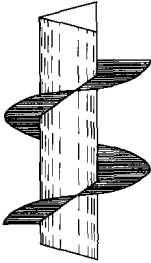
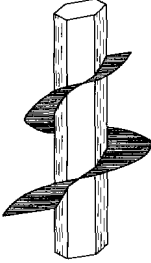
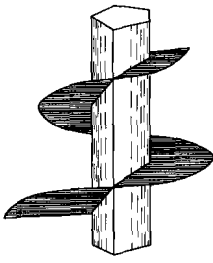
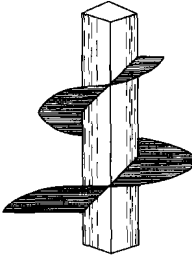
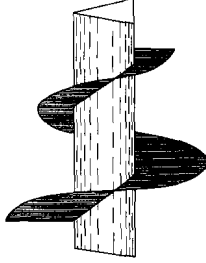
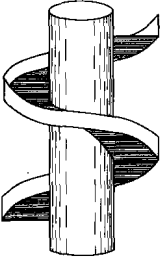
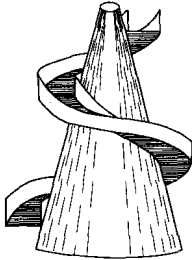
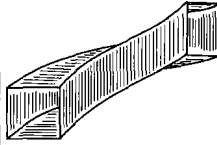
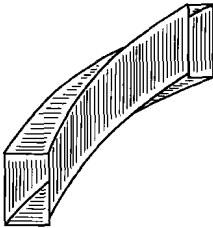
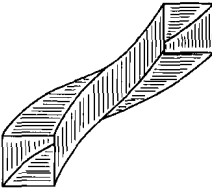
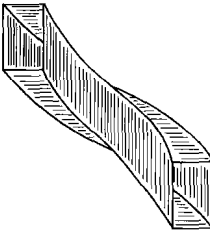
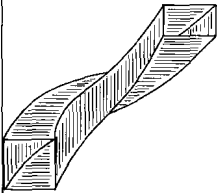
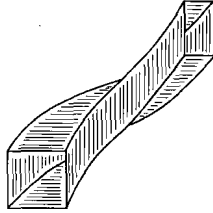
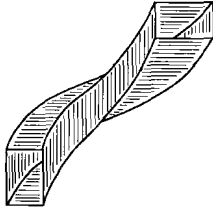
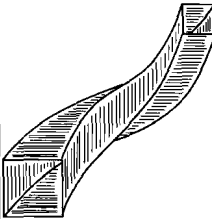


见本书第 505 页



见本书第 509 页

 <p>见本书第 513 页</p>	 <p>见本书第 516 页</p>	 <p>见本书第 520 页</p>	 <p>见本书第 521 页</p>	 <p>见本书第 522 页</p>
 <p>见本书第 525 页</p>	 <p>见本书第 527 页</p>	 <p>见本书第 529 页</p>	 <p>见本书第 532 页</p>	 <p>见本书第 534 页</p>
 <p>见本书第 538 页</p>	 <p>见本书第 540 页</p>	 <p>见本书第 544 页</p>	 <p>见本书第 545 页</p>	 <p>见本书第 547 页</p>
 <p>见本书第 550 页</p>	 <p>见本书第 552 页</p>	 <p>见本书第 555 页</p>	 <p>见本书第 558 页</p>	 <p>见本书第 561 页</p>
 <p>见本书第 564 页</p>	 <p>见本书第 568 页</p>	 <p>见本书第 571 页</p>	 <p>见本书第 573 页</p>	 <p>见本书第 576 页</p>
 <p>见本书第 578 页</p>	 <p>见本书第 581 页</p>	 <p>见本书第 584 页</p>	 <p>见本书第 587 页</p>	 <p>见本书第 591 页</p>

				
见本书第 597 页	见本书第 599 页	见本书第 601 页	见本书第 606 页	见本书第 610 页
				
见本书第 611 页	见本书第 613 页	见本书第 615 页	见本书第 616 页	见本书第 617 页
				
见本书第 618 页	见本书第 619 页	见本书第 621 页	见本书第 622 页	见本书第 623 页
				
见本书第 625 页	见本书第 627 页	见本书第 632 页	见本书第 634 页	见本书第 636 页
				
见本书第 638 页	见本书第 640 页	见本书第 642 页	见本书第 646 页	见本书第 651 页

目 录

前言

被展体立体图集

开篇 1

- 一、正投影基本知识 1
- 二、几何作图基本方法 4
- 三、图解法展开 11

第一章 圆锥管（又称圆锥台） 23

- 一、圆锥顶盖展开 23
- 二、平口正心圆锥台展开 24
- 三、平口偏心直角斜圆锥台展开 25
- 四、平口偏心锐角斜圆锥台展开 27
- 五、平口偏心钝角斜圆锥台展开 29
- 六、大口倾斜正心圆锥台展开 32
- 七、大口倾斜偏心斜圆锥台展开 I 35
- 八、大口倾斜偏心斜圆锥台展开 II 38
- 九、小口倾斜正心圆锥台展开 41
- 十、小口倾斜偏心斜圆锥台展开 I 44
- 十一、小口倾斜偏心斜圆锥台展开 II 47
- 十二、大小口垂直偏心斜圆锥台展开 50
- 十三、小口单折边平口正圆锥台展开 I 53
- 十四、小口单折边平口正圆锥台展开 II 55
- 十五、大口单折边平口正圆锥台展开 I 57
- 十六、大口单折边平口正圆锥台展开 II 59
- 十七、大小口双折边平口正圆锥台展开 I 60
- 十八、大小口双折边平口正圆锥台展开 II 62
- 十九、大小口双折边平口直角斜圆锥台展开 I 64
- 二十、大小口双折边平口直角斜圆锥台展开 II 68
- 二十一、平口正长圆锥台展开 72
- 二十二、平口圆顶长圆底直角等径长圆锥台展开 74
- 二十三、平口圆顶长圆底正长圆锥台展开 75
- 二十四、平口圆顶长圆底偏心长圆锥台展开 78

第二章 方锥管（又称天方地方） 82

- 一、平口正心天方地方展开 82
- 二、平口偏心天方地方展开 83
- 三、平口双偏心天方地方展开 I 84
- 四、平口双偏心天方地方展开 II 86
- 五、大口倾斜正心天方地方展开 87
- 六、大口倾斜偏心天方地方展开 I 89
- 七、大口倾斜偏心天方地方展开 II 90
- 八、大口倾斜双偏心天方地方展开 I 92
- 九、大口倾斜双偏心天方地方展开 II 93
- 十、大口倾斜双偏心天方地方展开 III 95
- 十一、大口倾斜双偏心天方地方展开 IV 96
- 十二、小口倾斜正心天方地方展开 98
- 十三、小口倾斜偏心天方地方展开 I 99
- 十四、小口倾斜偏心天方地方展开 II 100
- 十五、小口倾斜双偏心天方地方展开 I 101
- 十六、小口倾斜双偏心天方地方展开 II 103
- 十七、小口倾斜双偏心天方地方展开 III 104
- 十八、小口倾斜双偏心天方地方展开 IV 106
- 十九、大小口垂直偏心天方地方展开 I 107
- 二十、大小口垂直偏心天方地方展开 II 109
- 二十一、大小口垂直双偏心天方地方展开 I 110
- 二十二、大小口垂直双偏心天方地方展开 II 111
- 二十三、45°扭脖平口正心天方地方展开 113
- 二十四、45°扭脖平口偏心天方地方展开 114
- 二十五、45°扭脖平口双偏心天方地方展开 I 115
- 二十六、45°扭脖平口双偏心天方地方展开 II 117
- 二十七、平口正心凹形曲面天方地方展开 118
- 二十八、平口正心凸形曲面天方地方展开 120

第三章 方圆过渡锥管（又称天圆地方） 122

- 一、平口正心天圆地方展开 122
- 二、平口偏心天圆地方展开 123
- 三、平口双偏心天圆地方展开 I 125
- 四、平口双偏心天圆地方展开 II 127
- 五、方口倾斜正心天圆地方展开 129

六、方口倾斜偏心天圆地方展开 I	130	展开 I	200
七、方口倾斜偏心天圆地方展开 II	132	九、任一弯曲度、圆形管与圆锥管同心对接弯头	
八、方口倾斜双偏心天圆地方展开 I	134	展开 II	203
九、方口倾斜双偏心天圆地方展开 II	136	十、任一弯曲度、圆锥管对接两节弯头	
十、方口倾斜双偏心天圆地方展开 III	138	展开	205
十一、方口倾斜双偏心天圆地方展开 IV	140	十一、任一弯曲度、节数渐缩变径圆管虾米弯头	
十二、圆口倾斜正心天圆地方展开	143	展开 I	207
十三、圆口倾斜偏心天圆地方展开 I	145	十二、任一弯曲度、节数渐缩变径圆管虾米弯头	
十四、圆口倾斜偏心天圆地方展开 II	148	展开 II	212
十五、圆口倾斜双偏心天圆地方展开 I	151	十三、任一弯曲度、节数渐缩变径圆管虾米弯头	
十六、圆口倾斜双偏心天圆地方展开 II	154	展开 III	214
十七、圆口倾斜双偏心天圆地方展开 III	156	十四、任一弯曲度、节数渐缩变径圆管虾米弯头	
十八、圆口倾斜双偏心天圆地方展开 IV	159	展开 IV	217
十九、方圆口垂直偏心天圆地方展开	162	十五、任一弯曲度、节数渐缩变径圆管虾米弯头	
二十、方圆口垂直双偏心天圆地方展开 I	164	展开 V	220
二十一、方圆口垂直双偏心天圆地方展开 II	167	十六、任一弯曲度、节数渐缩变径圆管虾米弯头	
二十二、平口正心天方地圆展开	169	展开 VI	222
二十三、平口偏心天方地圆展开	171	十七、五节偏心直角斜圆锥渐缩变径虾米弯头	
二十四、平口双偏心天方地圆展开 I	174	展开	223
二十五、平口双偏心天方地圆展开 II	177	十八、四节偏心直角斜圆锥渐缩变径虾米弯头	
二十六、平口双偏心天方地圆展开 III	178	展开	227
二十七、平口双偏心天方地圆展开 IV	181	十九、三节偏心直角斜圆锥渐缩变径虾米弯头	
二十八、平口正心长圆顶天圆地方展开	183	展开	231
二十九、矩形顶 U 形底口偏心倾斜漏斗		二十、二节偏心直角斜圆锥渐缩变径虾米弯头	
展开	184	展开	234
第四章 圆形管弯头	188	二十一、端节平行单偏心三节蛇形圆管弯头	
一、任一弯曲度、节数等径圆形管弯头		展开 I	237
展开 I	188	二十二、端节平行单偏心三节蛇形圆管弯头	
二、任一弯曲度、节数等径圆形管弯头		展开 II	239
展开 II	190	二十三、端节平行双偏心三节蛇形圆管弯头	
三、任一弯曲度、节数等径圆形管弯头		展开 I	241
展开 III	192	二十四、端节平行双偏心三节蛇形圆管弯头	
四、任一弯曲度、节数等径圆形管弯头		展开 II	244
展开 IV	194	二十五、端节垂直单偏心三节蛇形圆管弯头	
五、任一弯曲度、节数等径圆形管弯头		展开 I	247
展开 V	195	二十六、端节垂直单偏心三节蛇形圆管弯头	
六、任一弯曲度、节数等径圆形管弯头		展开 II	249
展开 VI	197	二十七、端节垂直双偏心三节蛇形圆管弯头	
七、任一弯曲度、节数等径圆形管弯头		展开 I	253
展开 VII	198	二十八、端节垂直双偏心三节蛇形圆管弯头	
八、任一弯曲度、圆形管与圆锥管同心对接弯头		展开 II	256
		二十九、双直角转向五节蛇形圆管弯头	

展开	260	弯头展开V	334
第五章 方形管弯头	263	六、任一弯曲度、节数头圆尾方渐变过渡虾米	
一、两节直角矩形管弯头展开	263	弯头展开I	336
二、45°扭脖两节直角方形管弯头展开	264	七、任一弯曲度、节数头圆尾方渐变过渡虾米	
三、直角曲面矩形管弯头展开	265	弯头展开 II	344
四、直角换向三节矩形管弯头展开	266	八、任一弯曲度、节数头圆尾方渐变过渡虾米	
五、三节偏心矩形管弯头展开	268	弯头展开 III	349
六、S形偏心矩形管弯头展开 I	270	九、任一弯曲度、节数头圆尾方渐变过渡虾米	
七、S形偏心矩形管弯头展开 II	272	弯头展开 IV	354
八、直角曲面变径方形管弯头展开	274	十、任一弯曲度、节数头圆尾方渐变过渡虾米	
九、直角曲面变径矩形管弯头展开	278	弯头展开V	358
十、直角换向曲面方形管弯头展开	283	第七章 圆形管三通及多通	362
十一、直角换向曲面矩形管弯头展开	286	一、等径圆形管直交三通展开	362
十二、六节任一弯曲度渐缩变径方形管弯头		二、等径圆形管斜交三通展开	364
展开 I	290	三、等径圆形管直交角补过渡三通展开	366
十三、六节任一弯曲度渐缩变径方形管弯头		四、等径圆形管斜交角补过渡三通展开	368
展开 II	294	五、等径圆管 Y 形三通展开	371
十四、五节任一弯曲度渐缩变径方形管弯头		六、等径圆管 Y 形一角补过渡三通展开	373
展开	297	七、等径圆管 Y 形三角补过渡正三通展开	375
十五、四节任一弯曲度渐缩变径方形管弯头		八、变径圆管 Y 形正三通展开	377
展开	301	九、等径圆管裤形三通展开	379
十六、三节任一弯曲度渐缩变径方形管弯头		十、变径圆管裤形三通展开	382
展开	304	十一、等径圆管人字形三通展开	385
十七、五节直角偏心斜方锥管渐缩变径虾米弯头		十二、圆锥小口直交圆形管三通展开	388
展开	307	十三、等径圆形管垂交四通展开	391
十八、四节直角偏心斜方锥管渐缩变径虾米弯头		十四、等径圆形管斜交四通展开	392
展开	310	十五、等径圆形管垂直半交四通展开	394
十九、三节直角偏心斜方锥管渐缩变径虾米弯头		十六、等径圆形管倾斜半交四通展开	396
展开	312	十七、圆锥管山字形四通展开	398
二十、二节直角偏心斜方锥管渐缩变径虾米弯头		十八、等径圆形管放射形正四通展开	402
展开	314	十九、圆锥管放射形正四通展开 I	405
第六章 方圆过渡管弯头	317	二十、圆锥管放射形正四通展开 II	408
一、任一弯曲度、节数头方尾圆渐变过渡虾米		二十一、圆锥管放射形正五通展开	412
弯头展开 I	317	二十二、锥形补料支管正交等径圆管三通	
二、任一弯曲度、节数头方尾圆渐变过渡虾米		展开	416
弯头展开 II	323	第八章 方形管三通及多通	420
三、任一弯曲度、节数头方尾圆渐变过渡虾米		一、等径方形管正心直交三通展开	420
弯头展开 III	327	二、等径方形管正心斜交三通展开	421
四、任一弯曲度、节数头方尾圆渐变过渡虾米		三、矩形管正心直交方形管三通展开	422
弯头展开 IV	330	四、矩形管正心斜交方形管三通展开	424
五、任一弯曲度、节数头方尾圆渐变过渡虾米			